

異型狭心症発作時の超音波断層所見

Echocardiographic findings of variant angina

中村 正治
高橋 正明
神奈木俊子
山元 明子
安永公平正
三羽 邦久
河合 忠一
琴浦 肇*

Masaharu NAKAMURA
Masaaki TAKAHASHI
Toshiko KANNAGI
Akiko YAMAMOTO
Koheisho YASUNAGA
Kunihisa MIWA
Chuichi KAWAI
Hajime KOTOURA*

Summary

Two-dimensional echocardiographic studies of left ventricular wall motion were performed in three patients with ergonovine induced variant angina, who were diagnosed by electrocardiography and/or coronary angiography. The two-dimensional echocardiogram during anginal attack demonstrated hypokinesis or akinesis of the left ventricular wall where ischemia was suspected by the electrocardiogram. This change in the wall motion occurred earlier than that of the electrocardiogram, and the abnormal wall motion in ischemic region returned to normal earlier than the electrocardiographic recovery after the attack. In some cases non-ischemic region showed hypokinesis probably because ergonovine caused coronary artery narrowing in a whole region including spastic region. With relief of the chest pain and restoration of ST segment elevation in the electrocardiogram following nitroglycerine administration, the left ventricular wall tended to be hyperkinetic on the echocardiogram.

Key words

Variant angina Ergonovine Two-dimensional echocardiography

はじめに

異型狭心発作時の左室壁運動の異常は M モード心エコー図を用いて Wildlansky ら¹⁾により初めて報告されているが、その報告は少ない。我々はエルゴノビン負荷⁵⁾により異型狭心発作を誘発し、同時に超音波心断層法を用いてその左室壁運動変化を持続的に記録したので報告する。

対象および方法

対象は ST 上昇を伴う心電図変化が自然発作中に認められた 2 例、または病歴により異型狭心症が強く疑われ、冠動脈造影中にエルゴノビン投与により冠動脈の spasm が認められ、同時に心電図上 ST の一過性変化が認められた 1 例である。

京都大学医学部 第三内科

*同 中央検査部

京都市左京区聖護院川原町 54 (〒606)

The Third Division, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Kyoto University, *Central Laboratory of Kyoto University Hospital, Kawaracho 54, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto 606

Presented at the 20th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Nagoya, March 29-30, 1980
Received for publication January 17, 1981

東芝製 セクター型 電子走査型 超音波 断層装置 SSH-11A を用い, 心電図変化の認められる部位により, 心尖からの左室長軸断層像または肋骨骨よりの左室長軸断層像を描出し, 35 mm カメラ, 8 mm カメラ, ビデオ装置, strip chart recorder により記録した. また標準誘導心電図も同時記録した. エルゴノピンは control 記録後, 0.2 mg を肘静脈より静注して発作を誘発した. 発作が出現しない時は 随時エルゴノピンを少量追加した. 発作時の変化を記録後, ニトログリセリン 0.3 mg を経口投与し, 発作を消失せしめた. 必要時にはその少量を追加投与した.

症 例

症例 1: 65 歳, 男性.

主訴: 前胸部痛.

家族歴, 既往歴: 特記すべきことなし.

現病歴: 約 1 年前登山中に初めて前胸部痛を覚えた. 以後朝の散歩中時々同様の発作があったが, 4 カ月前より早朝起床時に毎日前胸部痛を覚えるようになり, 異型狭心症を疑われ入院した. 煙草 1 日 30 本.

入院時所見: 血圧 120/80 mmHg, 脈拍 60/分, 整. 心尖部に 2/6 度の駆出性雑音を聴取するが, 呼吸音清明で, 肝, 脾を触知せず, 足背浮腫も認めなかった. 神経学的にも異常を認めなかった.

検査所見: 一般血液検査および腎, 肝機能は正常であり, 胸部 X 線像も心胸郭比 45% で, とくに異常はなかった. 非発作時心電図も正常であるが, 発作時に II, III, aV_F 誘導で ST が一過性に上昇した (Fig. 1). 冠動脈造影では有意な狭窄を認めないが, エルゴノピン投与による発作誘発時に右冠動脈が完全閉塞となった.

超音波断層所見: Fig. 2 は心尖部よりの左室長軸断層像で, 上段より非発作時, 発作時, 発作後を, 左より拡張終期, 収縮終期, 前 2 者を重ね合わせて模式化した図を表わしている. 非発作時に左室壁は心室腔内に向う均等な収縮を示しているが, 発作時に心電図変化が出現するよりやや早く

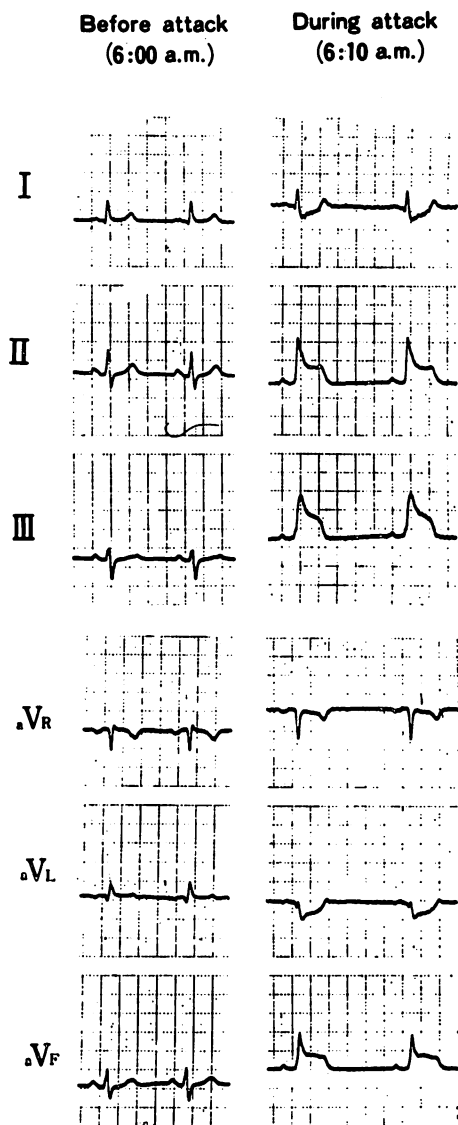


Fig. 1. Electrocardiogram of Case 1.

ST elevation is observed in leads II, III, aV_F during spontaneous attack.

から, 左室後壁から心尖部近辺にかけて内腔へ向う収縮が減少し, 横に引かれて滑るような運動をしていた. 発作消失後は心全体に収縮の増加が認められた.

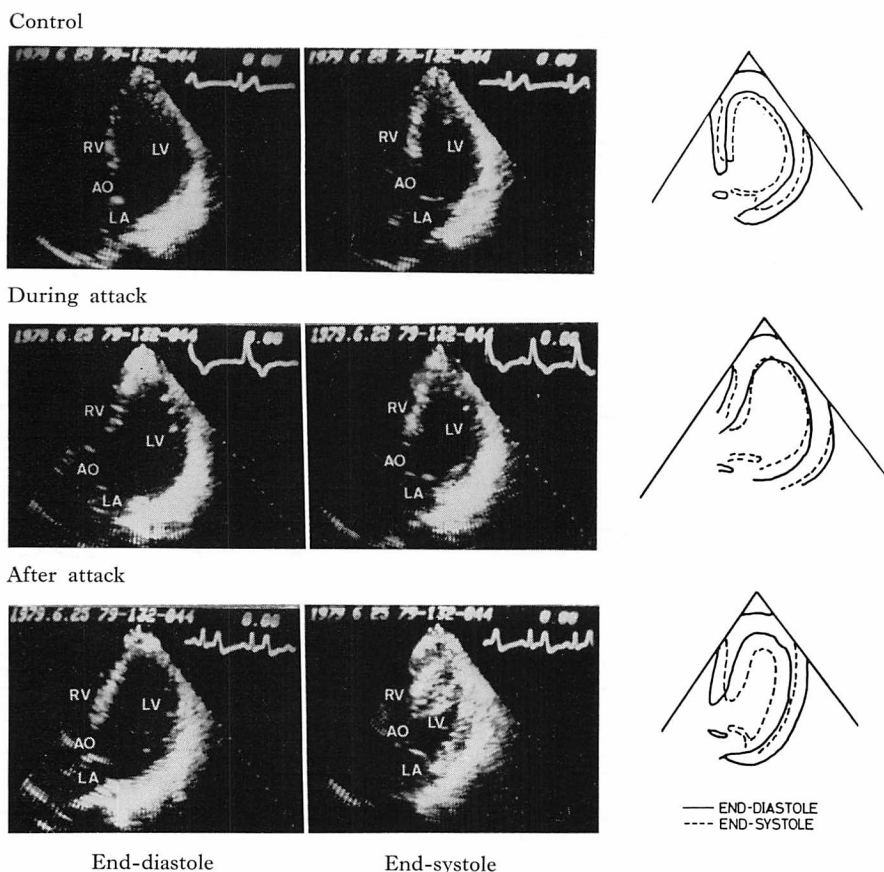


Fig. 2. Cross-sectional echocardiograms of Case 1.

From the top to the bottom: Control state, during attack and after attack.

Right: Schematic diagram of the left ventricular wall in systole and in diastole.

症例 2: 60 歳, 男性.

主訴: 前胸部痛.

家族歴, 既往歴: 特記すべきものなし.

現病歴: 10 カ月前より時々労作時の息切れを自覚するようになった. 2 カ月前より毎朝起床後洗面時と重い荷物を持った時前胸部痛を覚えるようになり, 次第に痛みの程度が増強しつつあった. 痛みにはニトロールが有効であった. 煙草は 1 日 20 本.

入院時所見: 血圧 150/80 mmHg, 脈拍 62/分, 整. 心音, 呼吸音は正常で, 理学的所見に異常を認めなかった.

検査所見: 一般血液検査および腎, 肝機能は正常で, 胸部 X 線像も異常を認めなかった. 非発作時心電図は正常であるが, 自然発作時 $V_1 \sim V_5$ 誘導で一過性に ST が上昇した (Fig. 3). 冠動脈造影では非発作時に NIH 分類での (1), (6), (9) の個所に 90% の狭窄を認め, エルゴノビン投与による発作誘発時には (6) が 99% 狭窄となり, (12) より左前下行枝に側副血行路が認められた.

超音波心断層図所見: Fig. 4 は傍胸骨左室長軸像を Fig. 2 と同じ順に表示したものである. 発作誘発前には左室壁は均等に左室腔内に向う収縮運動をしているが, 発作時には心室中隔が aki-

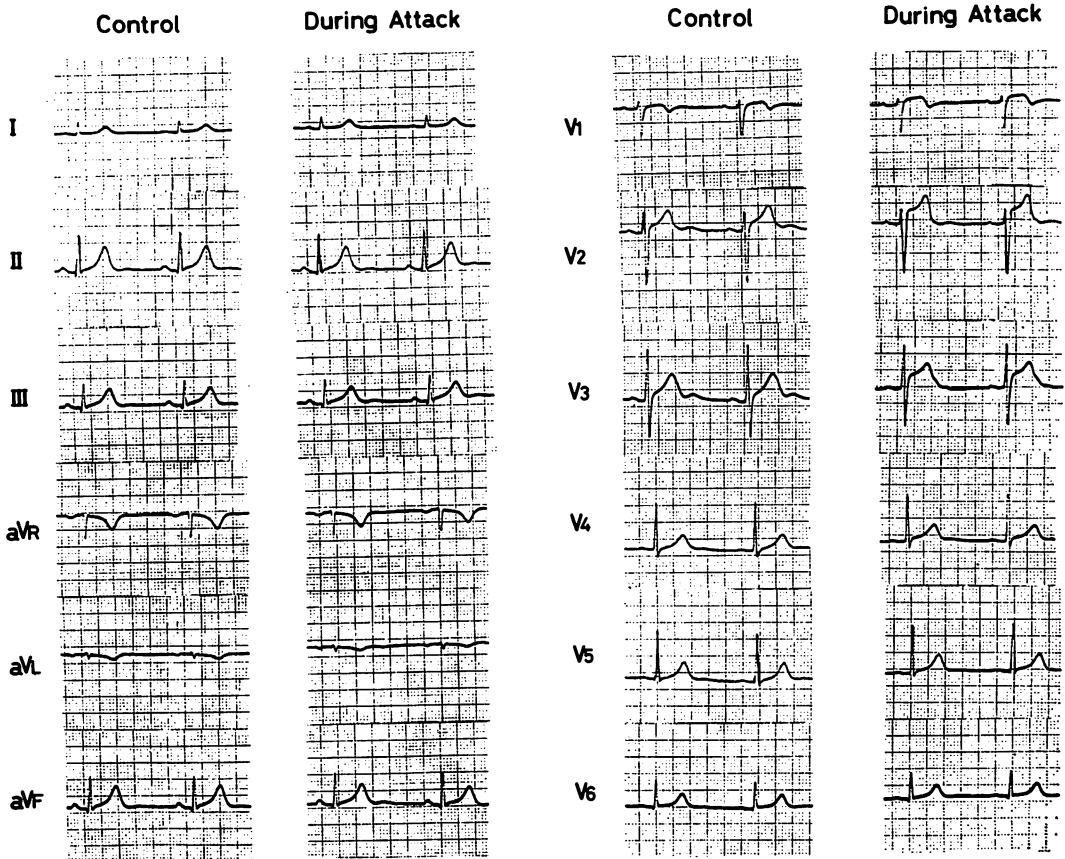


Fig. 3. Electrocardiograms of Case 2.

ST elevation is observed in leads $V_1 \sim V_6$ during spontaneous attack.

nesis となり, M モードエコー図で観察すると収縮期に前方へ向う paradoxical motion をしていた (Fig. 5 矢印部). またこの時左室後壁も動きが低下していた. 心電図変化は壁運動の変化よりやや後れて出現した. 発作消失後は左室壁全体に過剰運動が認められた.

症例 3: 53 歳, 男性.

主訴: 前胸部痛.

家族歴, 既往歴: 特記すべきものなし.

現病歴: 6 年前より, 冬期早朝自転車通勤中前胸部痛が出現したため, 某病院を受診し狭心症と診断され, 亜硝酸剤の投与を受けた. 発作時に

著効を示した. 4 カ月前より時々安眠時または早朝に発作がおこるようになり来院した. 煙草 1 日 20 本.

入院時所見: 血圧 120/70 mmHg, 脈拍 60/分, 整. 心音, 呼吸音正常で理学的に異常はなかった.

検査所見: 一般血液検査および腎, 肝機能は正常であり, 胸部 X 線像も心胸郭比 48% でその他の異常はなかった. 非発作時心電図も正常であるが, 発作時の心電図変化を捕えることができなかった. 冠動脈造影では非発作時には狭窄をまったく認めなかったが, エルゴノビン投与により発作を誘発すると, 右冠動脈が完全閉塞を示した.

超音波心断層図所見: Fig. 6 は心尖からの左室

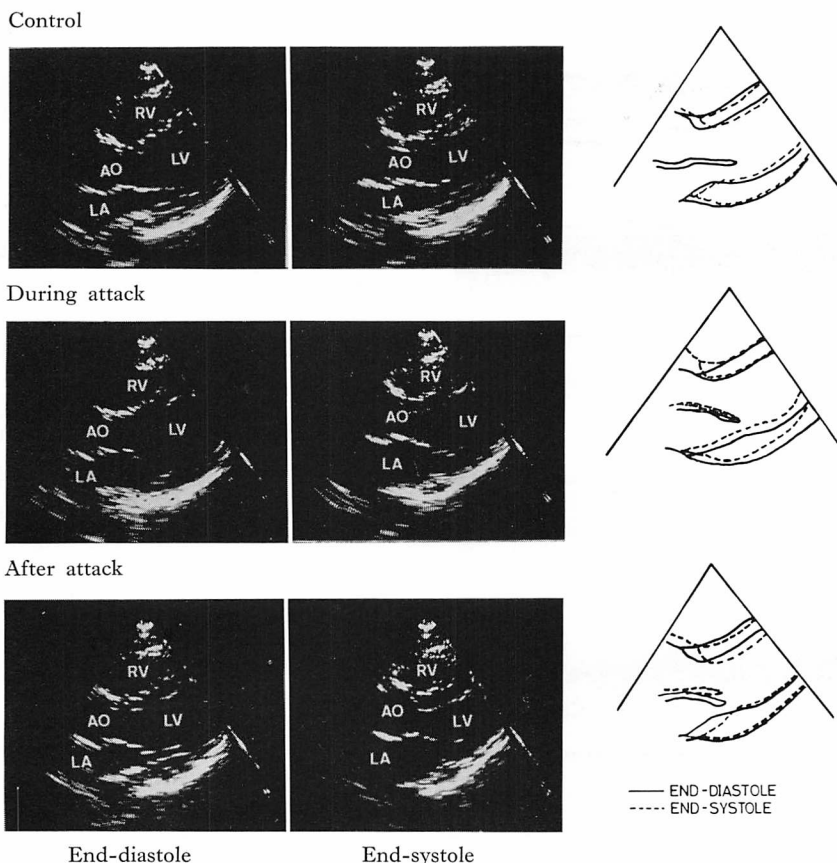


Fig. 4. Cross-sectional echocardiograms of Case 2.

See: Fig. 2.

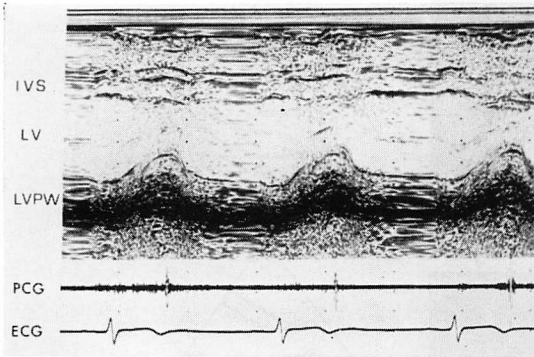
長軸像を前と同様に表示したもので、発作前には左室腔内に向う左室壁の均等な収縮運動が認められたが、発作誘発時には左室後壁の収縮運動の低下が認められ、とくに心尖部から心室中隔はほとんど収縮運動がみられなかった。発作消失後には左室壁全体の収縮運動が回復しているのが認められた。Fig. 7は発作誘発時の心電図変化を経時的に図示したものであるが、エルゴノピンを投与して約5分後に壁運動の低下が認められ、6分後に心電図のQRS波が変化し始め、約9分後にST上昇が著明となり、すぐにニトログリセリンを投与した。約14分ほどして心電図はほぼ発作誘発前に復した。壁運動はニトログリセリン投与約1

分で回復した。

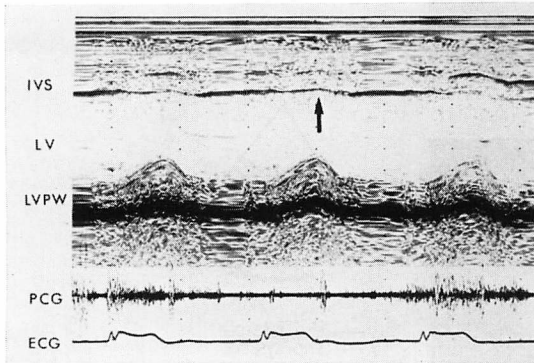
考 案

異型狭心症発作時の左室壁運動の変化については、Wildlanskyら¹⁾が筋等尺負荷により誘発しMモード法を用いて、井上ら²⁾が寒冷負荷で誘発しやはりMモード法を用いて、またGersonら³⁾がMethacholin負荷により誘発し超音波断層法を用いてそれぞれ報告している。これらの報告では心電図変化が誘発時に認められ、心電図変化の部位に一致して壁運動の低下が認められている。我々の結果でも、心電図変化部位は壁運動が低下した。しかし、心電図変化部位外にも運動の

Control



During attack



After attack

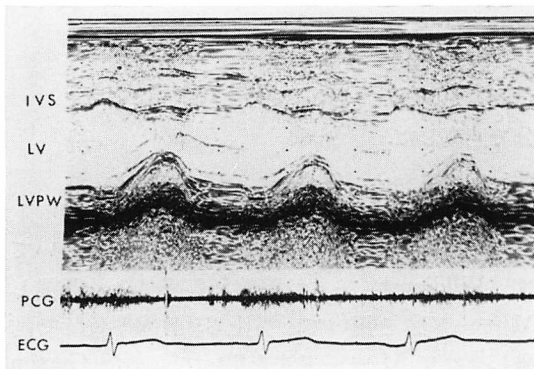


Fig. 5. M-mode echocardiograms of Case 2.
An arrow indicates paradoxical motion of the inter-ventricular septum.

低下する部位があった。Theroux ら⁴⁾は動物実験で、冠動脈を機械的に閉塞することにより虚血部位の収縮運動が低下し、非虚血部の収縮運動が増

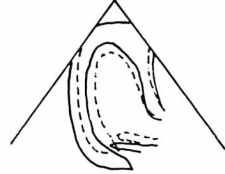
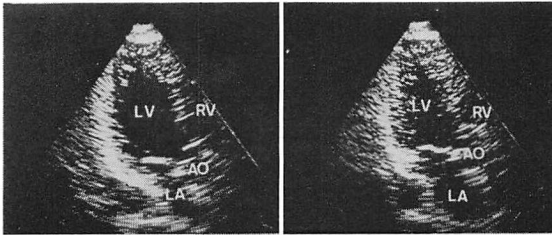
加することを報告している。この実験結果が我々の結果と異なる原因の1つは、おそらくエルゴノビンが冠動脈の一部に spasm を誘発するだけでなく⁶⁾、冠動脈全体を spastic にして、非虚血部の冠血流をも減少させる結果と考えられる。異型狭心症の自然発作は神経緊張状態の変化により、冠動脈が spasm をおこすと考えられるから⁵⁾、冠動脈の変化も機械的冠動脈閉塞時よりエルゴノビン投与により誘発された時の所見のほうが、自然発作時に近いのではないかと考えられる。Wildlansky ら¹⁾、井上ら²⁾の報告では、発作が自然消退後、壁運動は発作前と同様かやや低下している。発作後、亜硝酸剤を使用し冠動脈を拡大させた我々や Gerson らの結果は、一致して壁全体の運動増加が認められている。動物実験による機械的狭窄の場合も、再灌流時に虚血部位の壁運動が増加する。これは後負荷が減少することと、再灌流時に冠動脈が拡張して反応性充血がおこるためと考えられる⁸⁾。

心電図変化と壁運動変化のいずれが早期に出現するかは興味深い問題であるが、我々の結果では各例とも壁運動の変化が早く出現した。これは井上らの結果とも一致するし、Theroux ら⁴⁾、Battler ら⁷⁾の動物実験とも一致する。発作の消退時も壁運動の回復が心電図変化の回復より早く出現した。これは動物実験による機械的狭窄ではほぼ確立された事象であるが、臨床的に異型狭心症でも同様のことがいわれ得るか否か、今後症例を増しての検討が必要であろう。

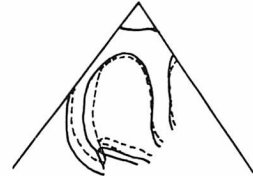
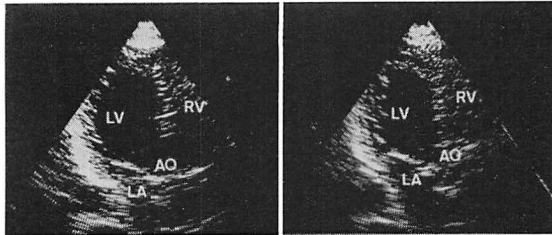
要 約

エルゴノビン投与により異型狭心症3例に発作を誘発し、左室壁動態の変化を超音波心断層図、Mモード心エコー図を用いて検討した。発作時に心電図変化を来たす虚血部位に、心電図変化より早期に壁運動の低下が出現し、発作消退時にも壁運動の回復が心電図変化より早く現われた。心電図変化をきたした部位より広範に壁運動の低下が認められ、非虚血部の運動増加が認められた例

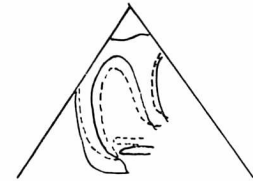
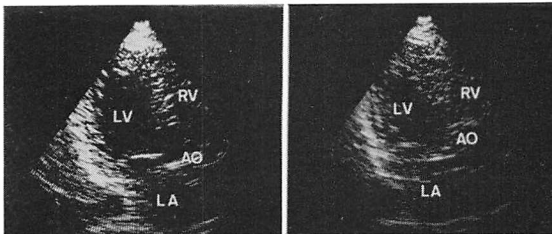
Control



During attack



After attack



— END-DIASTOLE
- - - END-SYSTOLE

End-diastole

End-systole

Fig. 6. Cross-sectional echocardiograms of Case 3.

See: Fig. 2.

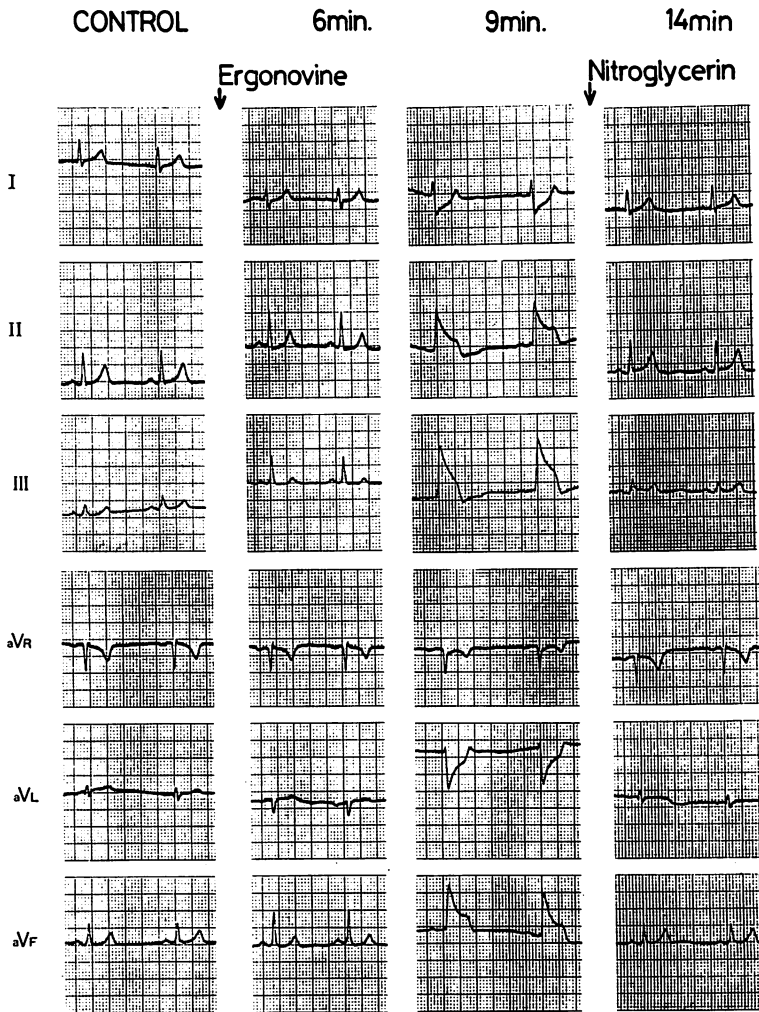


Fig. 7. Electrocardiogram of Case 3 during provocation by ergonovine. ST elevation is observed in leads II, III, aVF during attack.

と, 逆に非虚血部の運動が低下する例が認められた. これはエルゴノビン負荷では, spasm の生じる部位だけでなく, 全体の冠動脈が狭細化するためと考えられた. 亜硝酸剤投与により発作を消退せしめると, 左室壁全体の運動増加が認められた.

文 献

1) Wildlansky S, McHenry PL, Corya BC, Phillips

JF: Coronary angiographic, echocardiographic, and electrocardiographic studies on a patient with variant angina due to coronary artery spasm. *Am Heart J* 90: 631, 1975

2) Inoue K, Kyono H, Kumaki K, Ueda K, Shirai T, Utsunomiya T, Howana S, Ohsuzu H: Echocardiographic analysis of the left ventricular wall motion with induction of the variant form angina. *Jpn J Med Ultrasonics* 5: 249, 1978 (in Japanese)

3) Gerson MC, Noble RJ, Wann LS, Faris JV, Morris SN: Noninvasive documentation of Prinz-

- metal's angina. *Am J Cardiol* **43**: 329, 1979
- 4) Theroux P, Franklin D, Ross J Jr, Kemper WS: Regional myocardial function during acute coronary occlusion and its modification by pharmacologic agents in dog. *Circulat Res* **35**: 896, 1974
 - 5) Yasue H, Touyama M, Shimamoto M, Kato H, Tanaka S, Akiyama F: Role of autonomic nervous system in the pathogenesis of Prinzmetal's variant angina. *Circulation* **50**: 534, 1974
 - 6) Luchi RJ, Chahine RA, Raizner AE: Coronary artery spasm. *Ann Int Med* **91**: 441, 1979
 - 7) Battler A, Froeliche VF, Gallager KP, Kemper WS, Ross J Jr: Dissociation between regional myocardial dysfunction and ECG changes during ischemia in the conscious dog. *Circulation* **62**: 735, 1980
 - 8) Osakada G, Sasayama S, Kawai C, Hirakawa A, Kemper WS, Franklin D, Ross J Jr: The analysis of left ventricular wall thickness and shear by an ultrasonic triangulation technique in the dog. *Circulat Res* **47**: 173, 1980